Profesor
Marco Manrique

FÍSICA

GRUPO PITÁGORAS

PROBLEMA 01

Una esferita de 2 kg es dejada caer desde una altura de 80m. Considerando que realiza un movimiento de caída libre y $\bar{g} = -10\hat{j}$ m/s^2

Determine :

a) La cantidad de movimiento que presenta la esfera en el instante que está tocando el piso.

b) El módulo de la cantidad de movimiento a los 2s después que fue soltado.

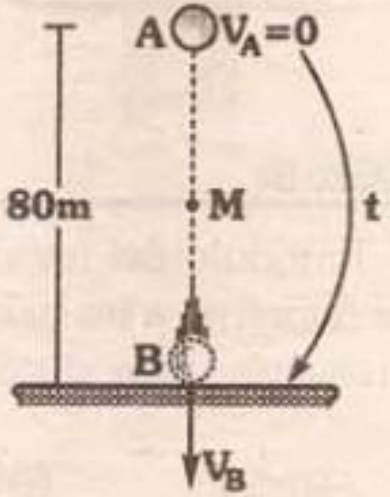
A) $-80\hat{j}$; 40 B) $-50\hat{j}$; 10

C) $-70\hat{j}$; 30 D) $-60\hat{j}$; 5

E) $-60\hat{j}$; 20

RESOLUCIÓN 01

Analizando según en MVCL



Usando :

$$\boxed{V_f^2 = V_o^2 + 2gh}$$

$$V_B^2 = 0^2 + 2\times 10\times 80$$

$$V_B = 40\ m/s$$

Como $g=10\,m/s^2$; entonces es fácil deducir que al piso llegó luego de t=4s; entonces a los 2s estará en "M" con rapidez :

$$V_M = 20\ m/s$$

a) La cantidad de movimiento en "B" será :

$$\bar{P}_B = m\bar{V}_B$$

$$\bar{P}_B = 2\times(-40\hat{j})$$

$$\therefore\ \boxed{\bar{P}_B = -80\hat{j}\ kg\times\frac{m}{s}}\quad \textit{Rpta.}$$

b) A los 2s su cantidad de movimiento será :

$$\bar{P}_M = m\cdot\bar{V}_M$$

$$\bar{P}_M = 2\times(-20\hat{j})$$

$$\bar{P}_M = -40\hat{j}\ kg\times m/s$$

El módulo de su cantidad de movimiento será:

$$\therefore\ \boxed{P_M = 40\ kg\times m/s}\quad \textit{Rpta.}$$

Clave: A

PROBLEMA 02

El coche mostrado es de 500 kg. Determine la cantidad de movimiento que presenta.

A) $5\,000\ \hat{i}\ kg \times \frac{m}{s}$

B) $1\,000\ \hat{i}\ kg \times \frac{m}{s}$

C) $3\,000\ \hat{i}\ kg \times \frac{m}{s}$

D) $2500\ \hat{i}\ kg \times \frac{m}{s}$

E) $2\,000\ \hat{i}\ kg \times \frac{m}{s}$

RESOLUCIÓN 02

Como se sabe V=36 km/h <>10 m/s

Luego :

$$\bar{P} = m\bar{V}$$

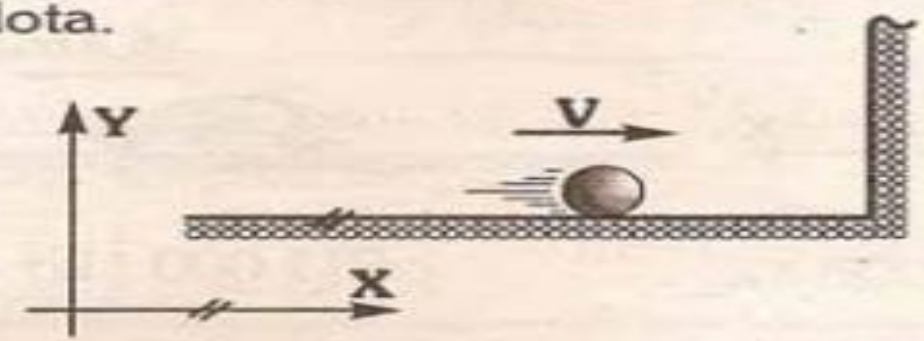
$$\bar{P} = (500\text{kg})(10\hat{i}\ \text{m/s})$$

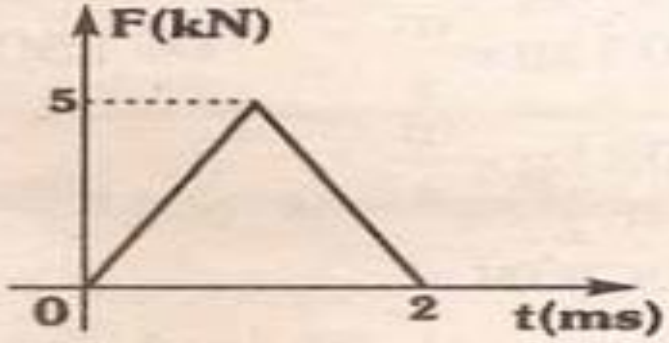
$$\therefore \quad \boxed{\bar{P} = 5\,000\ \hat{i}\ \text{kg} \times \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$ *Rpta.*

Clave : A

PROBLEMA 03

Una esfera de goma que se dirige hacia un pared, colisiona con ella y el valor de la fuer za de contacto varía con el tiempo como s indica. Determine el impulso de la pared la pelota.



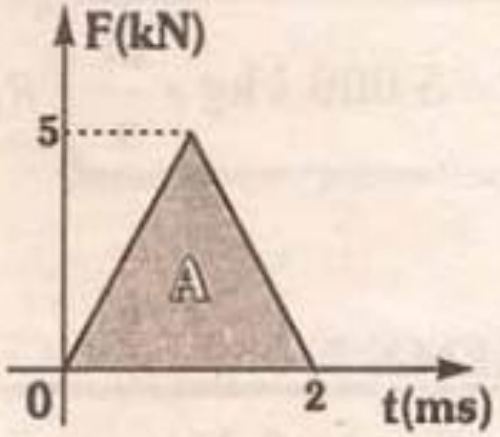


A) $-4\hat{j}$ B) $-7\hat{j}$ C) $4\hat{j}$

D) $-5\hat{j}$ E) $-8\hat{j}$

RESOLUCIÓN 03

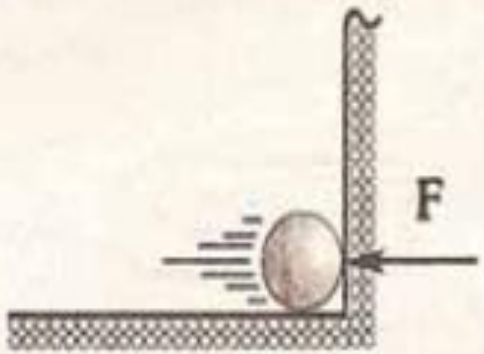
El módulo del impulso se puede calcular según la gráfica (F vs t).



$$I = \text{área} \Rightarrow I = \frac{(2\times10^{-3})(5\times10^{3})}{2}$$

$$I = 5\,N\text{-}s$$

Durante el contacto, como "F" está hacia la izquierda :

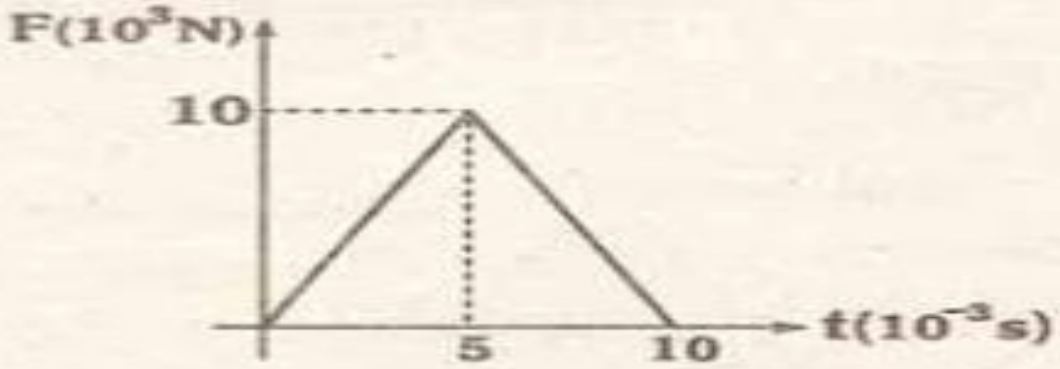


$$\therefore \boxed{\vec{I} = -5\hat{i}\ N\text{-}s} \quad \textit{Rpta.}$$

Clave: D

PROBLEMA 04

En un cierto impacto se muestra la gráfica F versus el tiempo de acción t, de dicha fuerza. Determine la verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones.



I) En t=5 ms la fuerza vale 10 kN.

II) Todo el impacto tarda 10 s.

III) El área achurada es igual a la magnitud del impulso.

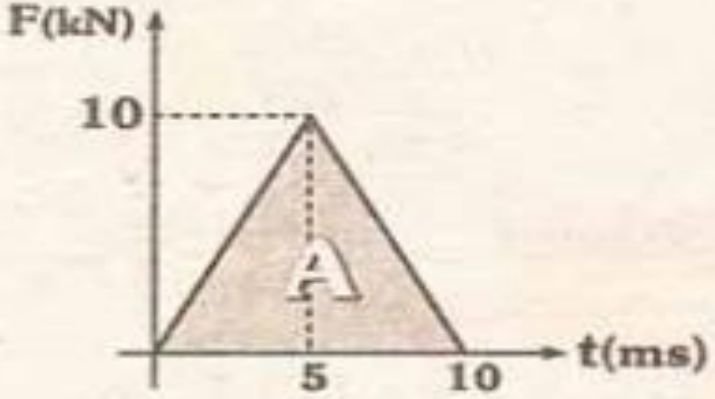
IV) La fuerza actuante es constante.

A) VFFF B) VVVF C) VFFV

D) VFVF E) VVVV

RESOLUCIÓN 04

En la gráfica F vs t, podemos notar :



Proposición I (V)

Cuando t=5 ms ; F=10 kN

Proposición II (F)

Cuando t=10 ms ; F=0; eso significa. Que el tiempo que dura el impacto es 10 ms.

Proposición III (V)

El área debajo la gráfica F vs t mide el impulso (numéricamente).

Proposición IV (F)

La fuerza actuante va aumentando linealmente hasta 10 kN (fuerza máxima) y luego disminuye linealmente hasta hacerse nula.

Las proposiciones del problema resultarán :

VFVF *Rpta.*

Clave : D

PROBLEMA 05

Un hombre de 70 kg de masa y un muchacho de 35 kg se encuentran sobre un piso de hielo si después de impulsarse mutuamente el hombre se aleja a 0,3 m/s respecto del hielo. ¿Qué distancia (en m) los separará al cabo de t=5s?

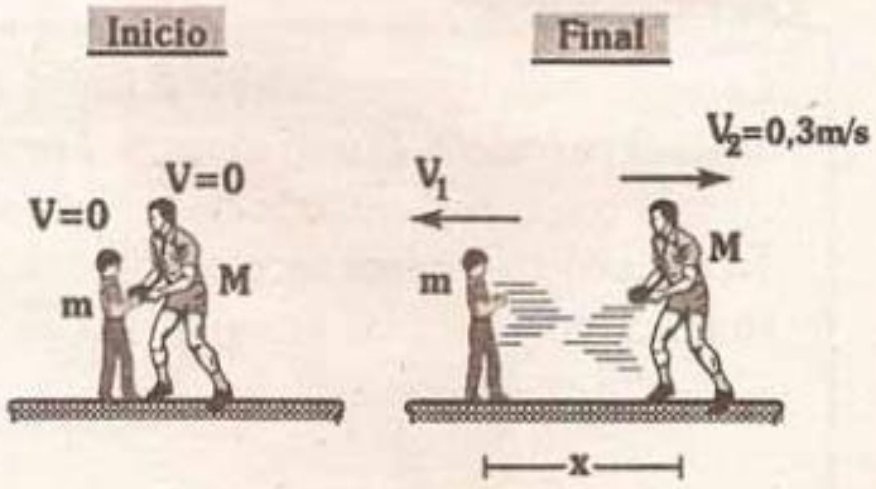
A) 1,5 B) 3,0 C) 4,5

D) 6,0 E) 7,5

RESOLUCIÓN 05

RESOLUCIÓN

El análisis es similar al problema anterior. Graficamos las situaciones inicial y final.



Siendo :

$$M = 70 \text{ kg} \quad ; \quad m = 35 \text{ kg}$$

Por conservación de la cantidad de movimiento y asignando un signo a la dirección de la velocidad.

$$\xrightarrow{(+)} \; ; \; \xleftarrow{(-)}$$

Entonces :

$$\bar{P}_o = \bar{P}_f$$

$$0 = m(-V_1) + MV_2$$

$$0 = -35V_1 + 70 \times 0{,}3$$

$$V_1 = 0{,}6 \text{ m/s}$$

Ambos realizan un M.R.U. por tanto la distancia que avanzan se calcula de :

$$d = Vt$$

La distancia de separación en t=5 s será :

$$x = d_1 + d_2$$

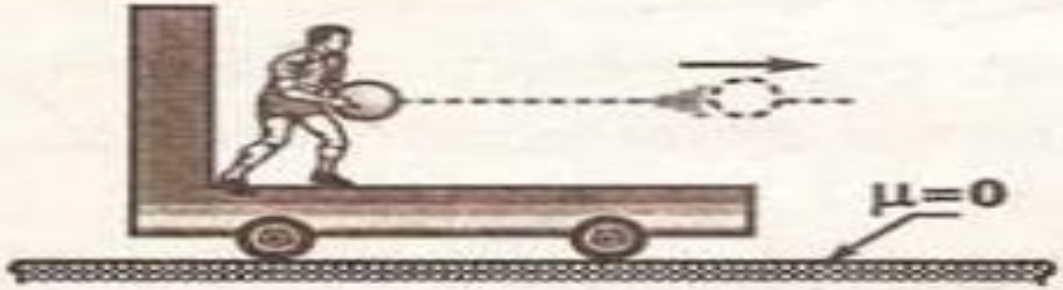
$$x = 0{,}3 \times 5 + 0{,}6 \times 5$$

$$\therefore \boxed{x = 4{,}5 \text{ m}} \quad \textit{Rpta.}$$

Clave: C

PROBLEMA 06

Un muchacho de 60 kg esta subido sobre un cochecito de 40 kg en reposo, repentinamente lanza en dirección horizontal una piedra de 1 kg con rapidez de 2 m/s respecto de tierra. ¿Calcular la rapidez con que retrocede el cochecito?



A) 1 cm/s
B) 2 cm/s
C) 20 cm/s
D) 2 m/s
E) 0,02 cm/s

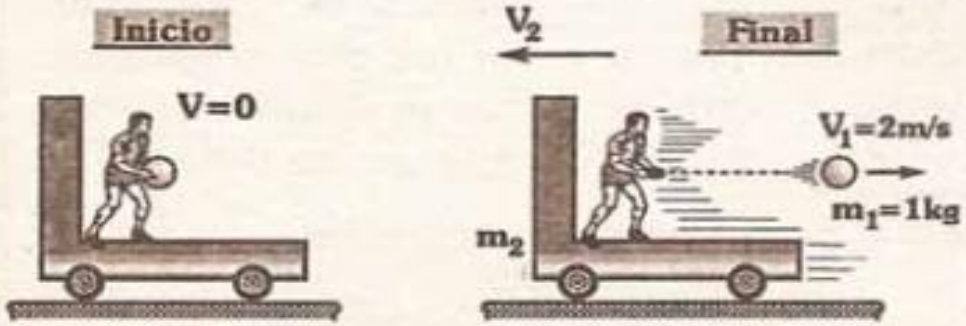
RESOLUCIÓN 06

RESOLUCIÓN

Todo el sistema : muchacho-coche-piedra; está inicialmente en reposo.

Si el muchacho impulsa la piedra con rapidez horizontal, entonces la piedra (por 3ra Ley de Newton) impulsa al muchacho en dirección opuesta.

En todo caso *la cantidad de movimiento del sistema en la horizontal, se conserva.*



$$\bar{P}_o = \bar{P}_f$$

$$\bar{0} = m_1\bar{V}_1 + m_2\bar{V}_2$$

Asignando un signo a los vectores velocidad :

$$0 = 1\times(+2) + (60+40)(-V_2)$$

$$V_2 = 0{,}02 \text{ m/s}$$

$$\therefore \boxed{V_2 = 2 \text{ cm/s}} \quad \textit{Rpta.}$$

Clave: B

PROBLEMA 07

Un bloque de madera de masa M=3,99 kg se encuentra en reposo sobre una superficie horizontal lisa cuando es alcanzado por una bala de 10 g de masa, con rapidez V_1, como se muestra en la figura. Después de que la bala se ha incrustado en el bloque, éste se desliza hacia la derecha con una rapidez V_2. Encuentre la relación V_1 / V_2.

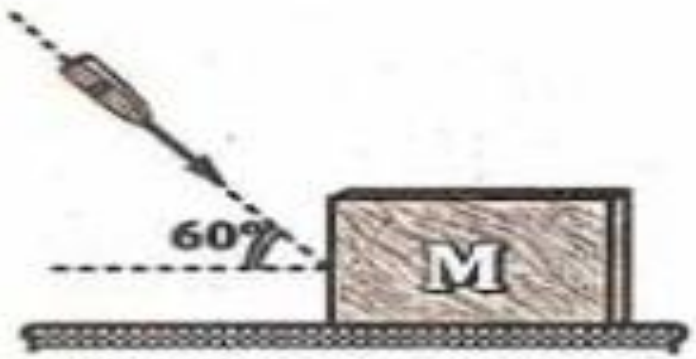
A) 40

B) 80

C) 400

D) -800

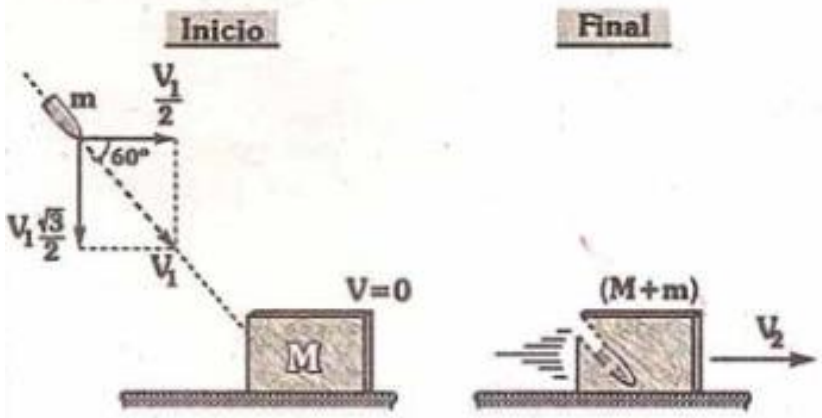
E) 461,8



RESOLUCIÓN 07

RESOLUCIÓN

Graficando las situaciones inicial y final.



Datos : M=3,99 kg
m=0,01 kg

Si tomamos como sistema a "M+m", y no existiendo fuerzas externas en la horizontal; la cantidad de movimiento. En la horizontal se conserva antes y después de la colisión.

Luego :

$$\overline{P}_o = \overline{P}_f \quad \textit{(En la horizontal)}$$

$$m \times \frac{V_1}{2} + M \times 0 = (M+m)V_2$$

$$\frac{0{,}01V_1}{2} = (3{,}99 + 0{,}01)V_2$$

$$\therefore \boxed{\frac{V_1}{V_2} = 800} \quad \textit{Rpta.}$$

Clave: D

PROBLEMA 08

Un cuerpo con energía cinética E_o produce un choque perfectamente inelástico con un segundo cuerpo de igual masa e inicialmente en reposo. La energía cinética del conjunto después del choque es :

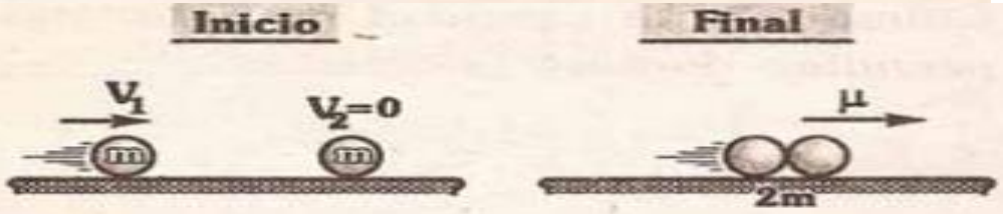
A) $E_o/4$ B) $2E_o$ C) $E_o/2$

D) E_o E) 0

RESOLUCIÓN 08

RESOLUCIÓN

Esbozamos la gráfica instantes antes y después de la colisión plástica.



Dato :

$$E_o = \frac{1}{2} m V_1^2$$

Por conservación de $\overline{P}$.

$$\overline{P}_o = \overline{P}_f$$

$$mV_1 = 2m \times \mu$$

$$\boxed{\mu = \frac{V_1}{2}}$$

La energía cinética final se calcula por :

$$E_f = \frac{1}{2} \times 2m \times \mu^2$$

$$E_f = \frac{1}{2} \times 2m \times \frac{V_1^2}{4}$$

$$E_f = \frac{1}{2} \times m \times V_1^2 \times \frac{1}{2}$$

$$\therefore \boxed{E_f = \frac{E_o}{2}} \quad \textit{Rpta.}$$

Clave: C

PROBLEMA 09

Un fusil automático dispara 600 balas por minuto. Cada bala tiene una masa igual a 4g y su rapidez de salida es de 500 m/s. Hallar el valor de la fuerza media de retroceso del fusil mientras se está disparando.

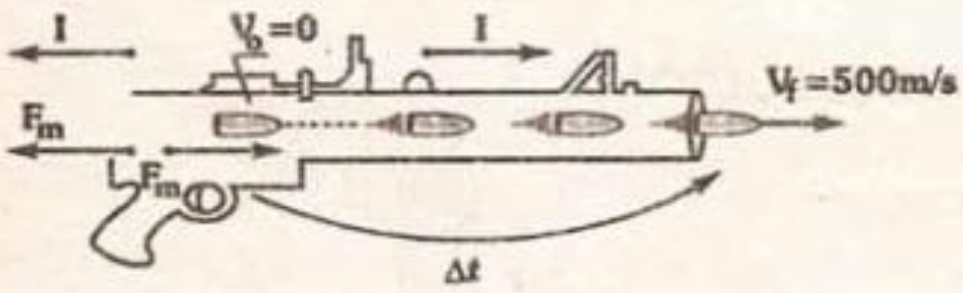
A) 10N B) 20 N C) 30 N

D) 40 N E) 50 N

RESOLUCIÓN 9

RESOLUCIÓN

Según la condición del problema y la 3° Ley de Newton, los impulsos son iguales, luego :



– El fusil dispara 600 balas en :

$$\Delta t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

– El impulso recibido durante el retroceso se calcula por :

$$\bar{I} = \bar{F}_m \times \Delta t = m\Delta\bar{V}$$

$$F_m \times \Delta t = m(V_f - V_o)$$

Luego :

$$F_m \times 60 = (600 \times 4 \times 10^{-3})(500 - 0)$$

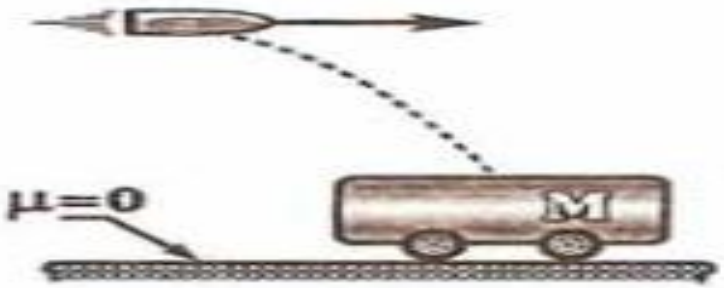
Resolviendo :

$$\therefore \boxed{F_m = 20N} \quad \textit{Rpta.}$$

Clave : B

PROBLEMA 10

En la figura el proyectil de 5 kg tiene una velocidad inicial horizontal de módulo 10 m/s y cae sobre el móvil de 15 kg inicialmente en reposo. Hallar la rapidez final del conjunto una vez adherido el proyectil al bloque.

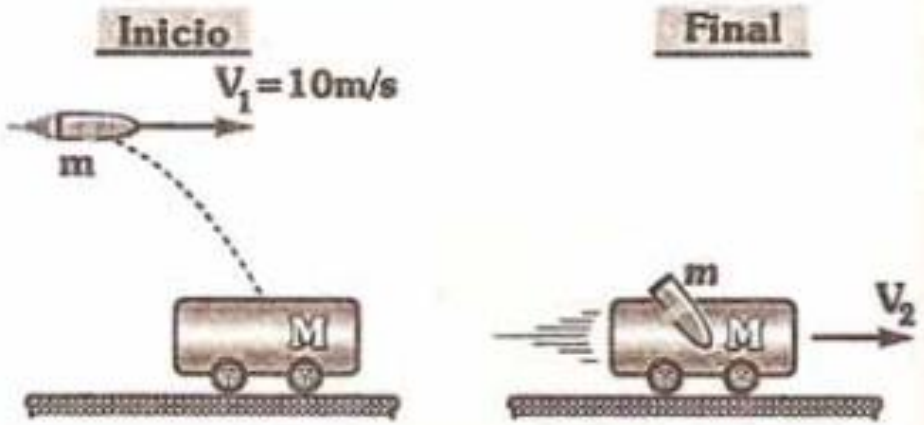


A) 5 m/s
B) 2,5 m/s
C) 3,75 m/s
D) 0,5 m/s
E) 0,25 m/s

RESOLUCIÓN 10

RESOLUCIÓN

Según el problema :



Similar al problema anterior, tomando como sistema al conjunto : "M+m". La cantidad de movimiento se conserva (*en la dirección horizontal*)

$$\bar{P}_o = \bar{P}_f$$

$$m\bar{V}_{o_H} + 0 = (M+m)\bar{V}_2$$

$$mV_1 = (M+m)V_2$$

$$5 \times 10 = (15+5)V_2$$

$$\therefore \boxed{V_2 = 2,5\ m/s} \quad \textit{Rpta.}$$

Clave: B

PROBLEMA 11

Determine el módulo del impulso que proporciona un futbolista a un balón, si la fuerza media tiene un valor de 8kN, durante 5ms.

A) 30 B) 50 C) 70

D) 40 E) 60

Clave: D

PROBLEMA 12

Una nave espacial de 2 000 kg inicia su movimiento desde el reposo y en los dos primeros segundos experimenta una aceleración constante que la hace alcanzar una rapidez de 10 m/s. ¿Cuál es la magnitud del impulso (en kN—s) que recibe la nave, debido a la expulsión de los gases?

A) 20 B) 30 C) 40
D) 50 E) 60

Clave: B

PROBLEMA 13

Un proyectil de 2 kg de masa, se desplaza horizontalmente con una rapidez de 5 m/s y en cierto instante se le golpea con una fuerza $\overline{F}$ cuyo impacto dura 0,05 s. Si el proyectil adquiere una velocidad perpendicular a la inicial de magnitud 5 m/s.

Determine la magnitud de la fuerza media aplicada durante el impacto.

A) $50\sqrt{2}$ N

B) $100\sqrt{2}$ N

C) $200\sqrt{2}$ N

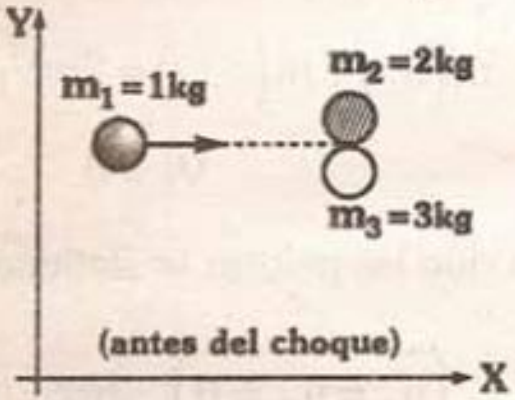
D) $300\sqrt{2}$ N

E) $400\sqrt{2}$ N

Clave: C

PROBLEMA 14

Sobre una mesa horizontal lisa se encuentran dos esferas juntas en reposo y una tercera va al encuentro de ellas. Si las velocidades después del choque son $\bar{\mu}_1 = \left(2\,\hat{i} - 0{,}5\,\hat{j}\right)$ m/s , $\bar{\mu}_2 = \left(\hat{i} + 4\,\hat{j}\right)$ m/s y $\bar{\mu}_3 = \left(3\,\hat{i} - 3\,\hat{j}\right)$ m/s, hallar la velocidad de la esfera que se estaba moviendo, antes del choque.



A) $\left(10\,\hat{i} - 2{,}5\,\hat{j}\right)$ m/s

B) $\left(10\,\hat{i} - 1{,}5\,\hat{j}\right)$ m/s

C) $\left(10\,\hat{i} - 0{,}5\,\hat{j}\right)$ m/s

D) $\left(13\,\hat{i} - 1{,}5\,\hat{j}\right)$ m/s

E) $\left(13\,\hat{i} - 2{,}5\,\hat{j}\right)$ m/s

Clave: D

PROBLEMA 15

Un pez de 8 kg está nadando a 0,5 m/s hacia la derecha. Se traga otro pez de 1/4 de kg que nada hacia él a 1,5 m/s hacia la izquierda. ¿Cuál es la rapidez del pez mas grande inmediatamente después de su comida?

A) 0,44 m/s
B) 0,34 m/s
C) 0,48
D) 0,92 m/s
E) 0,5 m/s

Clave: A